

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000162710  
PUBLICATION DATE : 16-06-00

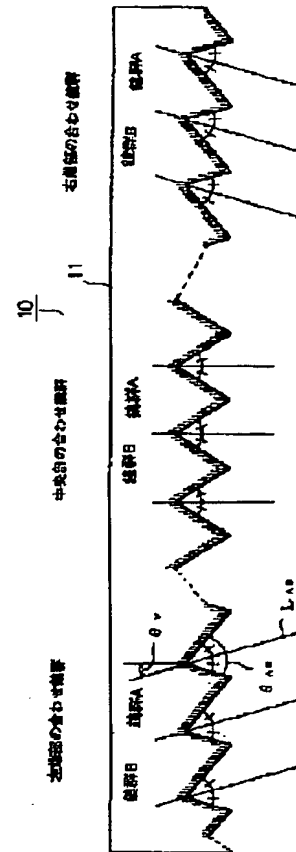
APPLICATION DATE : 30-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10339010

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KANEKO HIRONORI;

INT.CL. : G03B 21/60 G02B 5/02 G02B 5/08  
G02B 27/24

TITLE : DIRECTIONAL REFLECTION SCREEN  
AND IMAGE DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a directional reflection screen capable of preventing the lowering of a reflectance when incident light from an image projecting means is made incident on the screen with a tilt in a horizontal direction.

SOLUTION: As for the directional reflection screen 10 with a mated mirror group 11 constituted of plural mated mirrors, in the cutting plane which is obtained by cutting a plane crossed with the ridge lines of all the mated mirrors of the mated mirror group, the screen includes the mated mirrors where the bisector (LAB) of an acute angle ( $\theta_{AB}$ ) formed by one mirror surface and the other mirror surface constituting the mated mirror may intersect a perpendicular which passes through the center of the mated mirror group and which is perpendicular to a straight line linking two ridge lines of the mirrors which are placed on both closest sides of the center of the mated mirror group on an image projecting means side. Besides, as for each mated mirror of the mated mirror group, an angle formed by the bisector and the perpendicular is successively made larger as it comes closer to the both end parts from the center of the mated mirror group.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-162710

(P2000-162710A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 B 21/60		G 0 3 B 21/60	Z 2 H 0 2 1
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 4 2
5/08		5/08	B
27/24		27/24	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339010

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大島 徹也

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 金子 好之

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋山 収喜

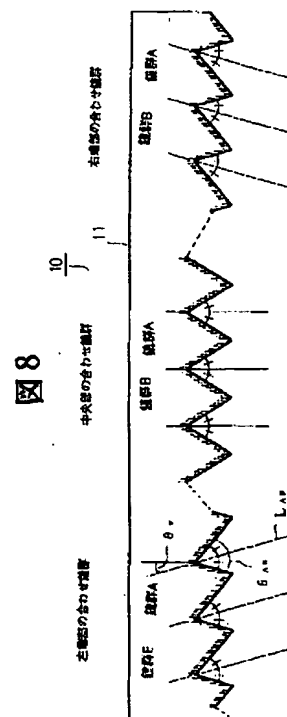
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 指向性反射スクリーンおよび画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像投影手段からの入射光が、水平方向に傾いて入射する際の反射率の低下を防止することができる指向性反射スクリーンを提供する。

【解決手段】 複数の合わせ鏡から構成される合わせ鏡群(11)を有する指向性反射スクリーン(10)であって、合わせ鏡群は、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、合わせ鏡を構成する一方の鏡面と他方の鏡面とで挟まれる挟角( $\theta_{AB}$ )の2等分線( $L_{AB}$ )が、合わせ鏡群の中心を通り前記合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線と画像投影手段側で交差するようにされた合わせ鏡を含む。また、合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記2等分線と前記垂線との成す角が、前記合わせ鏡群の中心から両端部に向かって順次大きくされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の合わせ鏡から構成される合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、

前記合わせ鏡群は、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、合わせ鏡を構成する一方の鏡面と他方の鏡面とで挟まれる挟角の2等分線が、前記合わせ鏡群の中心を通り前記合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線と画像投影手段側で交差するようにされた合わせ鏡を含むことを特徴とする指向性反射スクリーン。

【請求項2】 前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記2等分線と前記垂線との成す角が、前記合わせ鏡群の中心から両端部に向かって順次大きくされることを特徴とする請求項1に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項3】 前記合わせ鏡群は、前記合わせ鏡群の隣接する複数の合わせ鏡によって構成される複数の領域に分割され、

前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記2等分線と前記垂線との成す角が、各領域内において同一であって、かつ、各領域毎に異なり、前記合わせ鏡群の中心から遠い領域ほど大きくされていることを特徴とする請求項1に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項4】 複数の合わせ鏡から構成される合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、

前記合わせ鏡群は、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、前記各合わせ鏡を構成する合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さが、他方の鏡面の長さより長い合わせ鏡を含むことを特徴とする指向性反射スクリーン。

【請求項5】 前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さを前記他方の鏡面の長さで割った比が、前記合わせ鏡群の中心から両端部に向かって順次大きくされることを特徴とする請求項4に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項6】 前記合わせ鏡群は、前記合わせ鏡群の隣接する複数の合わせ鏡によって構成される複数の領域に分割され、

前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さを前記他方の鏡面の長さで割った比が、前記各領域内において同一であって、かつ、各領域毎に異なり、前記合わせ鏡群の中心から遠い領域ほど前記比が大きくされていることを特徴とする請求項4に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項7】 前記合わせ鏡群は、複数種の挟角の合わせ鏡を有し、かつ、同じ挟角の合わせ鏡が周期的に配置されていることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項8】 前記指向性反射スクリーンは、前記合わせ鏡群の稜線方向に、光を拡散させる拡散手段を、さらに有することを特徴とする請求項1ないし請求項7のい

ずれか1項に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項9】 前記指向性反射スクリーンは、前記合わせ鏡群の稜線方向に湾曲していることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項10】 前記合わせ鏡群は、高分子材料で形成されることを特徴とする請求項1ないし請求項9のいずれか1項に記載の指向性反射スクリーン。

【請求項11】 画像投影手段と、

合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、前記画像投影手段からの投影光を前記合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線および前記稜線を含む平面のいずれとも直交する方向において特定の位置に集光させる指向性反射スクリーンとを備える画像表示装置であって、

前記指向性反射スクリーンは、前記請求項1ないし請求項10のいずれか1項に記載の指向性反射スクリーンで構成されることを特徴とする画像表示装置。

【請求項12】 前記画像投影手段は、両眼視差を有する2個以上の画像を投影することを特徴とする請求項11に記載の画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指向性反射スクリーンおよび画像表示装置に係わり、特に、合わせ鏡群を用いた指向性反射スクリーンにおける水平方向の輝度ムラ防止に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、特殊な眼鏡を着用することなく、両眼視差を用いた立体画像が得られるディスプレイ装置として画像投影手段と指向性の反射または透過スクリーンを組み合わせた装置が知られている。中でも、観察者に対して水平方向の集光手段として2面直交合わせ鏡群を用いた指向性反射スクリーンについては、例えば、下記文献（イ）に記載されている。

（イ）「三次元画像工学」；大越孝敬著、朝倉書店28頁および91～97頁

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術の2面直交合わせ鏡群を用いた指向性反射スクリーンでは、画像投影手段からの入射光が、水平方向に傾いて入射すると反射率が低下する。そのため、従来技術の2面直交合わせ鏡群を用いた指向性反射スクリーンを立体像再生装置に適用すると、画面の左右端が暗くなり、輝度ムラを生じていた。特に、画角が $\pm 45$ 度以上の領域では反射率がゼロとなり、画像が鑑賞できなくなるという問題点があった。本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、指向性反射スクリーンにおいて、画像投影手段からの入射光が、水平方向に傾いて入射する際の反射率の

低下を防止することが可能となる技術を提供することにある。また、本発明の他の目的は、画像表示装置において、水平方向の輝度ムラを防止して、画面内で均一な輝度分布を得ることができ、それにより、高品質の画像を得ることが可能となる技術を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。即ち、本発明は、複数の合わせ鏡から構成される合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、前記合わせ鏡群は、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、合わせ鏡を構成する一方の鏡面と他方の鏡面とで挟まれる挟角の2等分線が、前記合わせ鏡群の中心を通り前記合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線と画像投影手段側で交差するようにされた合わせ鏡を含むことを特徴とする。具体的には、前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記2等分線と前記垂線との成す角が、前記合わせ鏡群の中心から両端部に向かって順次大きくされることを特徴とする。具体的には、前記合わせ鏡群は、前記合わせ鏡群の隣接する複数の合わせ鏡によって構成される複数の領域に分割され、前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記2等分線と前記垂線との成す角が、各領域内において同一であって、かつ、各領域毎に異なり、前記合わせ鏡群の中心から遠い領域ほど大きくされていることを特徴とする。また、本発明は、複数の合わせ鏡から構成される合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、前記合わせ鏡群は、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、前記各合わせ鏡を構成する合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さが、他方の鏡面の長さより長い合わせ鏡を含むことを特徴とする。具体的には、前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さを前記他方の鏡面の長さで割った比が、前記合わせ鏡群の中心から両端部に向かって順次大きくされることを特徴とする。具体的には、前記合わせ鏡群は、前記合わせ鏡群の隣接する複数の合わせ鏡によって構成される複数の領域に分割され、前記合わせ鏡群の各合わせ鏡は、前記合わせ鏡群の中心に近い側の鏡面の長さを前記他方の鏡面の長さで割った比が、前記各領域内において同一であって、かつ、各領域毎に異なり、前記合わせ鏡群の中心から遠い領域ほど前記比が大きくされていることを特徴とする。また、本発明は、前記合わせ鏡群は、複数種の挟角の合わせ鏡を有し、かつ、同じ挟角の合わせ鏡が周期的に配置されていることを特徴とする。また、本発明は、前記指向性反射スクリーンが、前記合わせ鏡群の稜線方向に、光を拡散させる拡散手段を、さらに有することを特徴とする。また、本発明は、前記指向性反射スクリーン

が、前記合わせ鏡群の稜線方向に湾曲していることを特徴とする。また、本発明は、前記合わせ鏡群が、高分子材料で形成されることを特徴とする。また、本発明は、画像投影手段と、合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンであって、前記画像投影手段からの投影光を前記合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線および前記稜線を含む平面のいずれとも直交する方向において特定の位置に集光させる指向性反射スクリーンとを備える画像表示装置であって、前記指向性反射スクリーンが、前記いずれかに記載の指向性反射スクリーンで構成されることを特徴とする。また、本発明は、前記画像投影手段が、両眼視差を有する2個以上の画像を投影することを特徴とする。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0006】なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0007】〔実施の形態1〕図1は、本発明の実施の形態1の画像表示装置である立体像再生装置を示す平面図である。本実施の形態の立体像再生装置は、左眼用画像投影手段（プロジェクタ）14と、右眼用画像投影手段（プロジェクタ）15と、指向性反射スクリーン10とを備える。図2は、水平方向の集光手段として2面直交合わせ鏡群を用いた従来の指向性反射スクリーンの一例を示す要部斜視図である。同図に示す指向性反射スクリーン10は、2面直交合わせ鏡群11で構成される。図3は、図2に示す2面直交合わせ鏡群11の反射特性を説明するための図である。図3(a)、(b)に示すように、2面直交合わせ鏡群11に入射される光は、2面直交合わせ鏡群11で2回反射されて、入射してきた方向に進行する。したがって、プロジェクタ(14, 15)から照射され、指向性反射スクリーン10に入射される光(画像)は、2面直交合わせ鏡群11で反射されて、水平方向においてプロジェクタ(14, 15)の位置に集光する。また、図2に示すように、この2面直交合わせ鏡群11の鏡面には凹凸12が設けられ、この凹凸12は、プロジェクタ(14, 15)から照射され、指向性反射スクリーン10に入射される光(画像)を、垂直方向においてある程度拡散する。なお、図4に示すように、指向性反射スクリーン10として、2面直交合わせ鏡群にレンチキュラ板を組み合わせたスクリーンを使用することで垂直方向に拡散性を与えることもできる。このように、プロジェクタ(14, 15)から照射され、指向性反射スクリーン10に入射される光(映像)は、プロジェクタ(14, 15)の位置で、かつ、垂直方向にある程度の幅をもって集光(結像)する。したがって、図5に示すように、2個のプロジェクタ(14, 15)を、鑑賞者21の右眼および左眼の直上、あ

るいは直下に配置し、併せて両眼視差の原理に基づく立体画像信号となる。一对の映像信号を照射することによって、鑑賞者21は立体画像を観察することができる。

【0008】しかしながら、2面直交合わせ鏡群11においては、図3(b)に示すように、プロジェクタ(14, 15)からの入射光の入射角の水平成分が大きくなるにつれて、プロジェクタ(14, 15)からの入射光のうち入射してきた方向以外に反射する成分が増大し、これにより、再生される立体画像に水平方向の輝度傾斜が発生する。図6は、従来の立体像再生装置において、再生される立体画像に水平方向の輝度傾斜が発生することを説明するための図である。なお、図6では、プロジェクタ(14, 15)から2面直交合わせ鏡群11への距離が、合わせ鏡のピッチよりも十分に大きく、入射光は、ほぼ平行にみなされる場合を記したものである。

【0009】図6に示すように、2面直交合わせ鏡群11を、鏡群Aとこれと直交する鏡群Bの合成で考える。便宜上、この2面直交合わせ鏡群11の面すなわち鏡面を、鏡の頂角を含む面と規定する。これによれば、入射光の入射角の垂直方向投影成分は、鏡面に直交する断面図上で、直線C-C'と入射光のなす角 $\theta$ で表される。以降では、簡単のために、この角を入射角と記す。図6に示すように、2面直交合わせ鏡群11の鏡面に対して左側から入射する光については、鏡群Bと鏡群Aに入射する光で反射の様子が異なる。鏡群Bに入射した光は、必ず2回反射して、入射方向に反射される。これに対し、鏡群Aに入射した光には、1回だけ反射し、入射方向に反射しない成分も含まれる。容易に理解できるように、2面直交合わせ鏡群11の鏡面に対して入射する光の中で、1回だけ反射し、入射方向に反射しない成分は、入射角が大きくなるにつれて増大する。そして、入射角が45度より大きくなると、2回反射の成分がなくなり、指向性がなくなる。なお、鏡面に対し右側から入射する光についても、反射光には、同じ入射角依存性があることは、言うまでもない。このように、従来の直交2面直交合わせ鏡群を用いた指向性反射スクリーンでは、光線が水平方向で斜めに入射した場合に反射率が低下する。したがって、これを立体像再生装置に応用した場合、鑑賞点においては、図7に示すように画面の中央と比べて左右端で輝度が低くなるという欠点があった。

【0010】図8は、本実施の形態の立体像再生装置の指向性反射スクリーンの概略構成を示す要部断面図である。本実施の形態の指向性反射スクリーン10は、図8に示すように、2面直交合わせ鏡群11を構成する各鏡群Aの鏡面と各鏡群Bの鏡面とで挟まれる挟角( $\theta_{AB}$ )を二等分する二等分線( $L_{AB}$ )がプロジェクタ(14, 15)上を通過するように、前記二等分線( $L_{AB}$ )と、合わせ鏡群11の中心を通り合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線との成す角( $\theta_v$ )を、指向性反射スクリーン面内の水平方向(各

合わせ鏡の稜線と垂直の方向)で変化させるようにしたものである。即ち、図9(a)に示すように、本実施の形態の指向性反射スクリーンでは、合わせ鏡群11を構成する一方(鏡群A)の鏡面と他方(鏡群B)の鏡面とで挟まれる挟角( $\theta_{AB}$ )の2等分線( $L_{AB}$ )が、合わせ鏡群11の中心を通り合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線( $L_{CE}$ )と、プロジェクタ(14, 15)側で交差するようにされ、かつ、前記2等分線( $L_{AB}$ )と前記垂線( $L_{CE}$ )との成す角( $\theta_v$ )が、合わせ鏡群11の中心から両端部に向かって順次大きくされる。そのため、図8に示すように、本実施の形態の指向性反射スクリーン10の中央部の合わせ鏡群11では、鏡群Aおよび鏡群Bの溝方向の長さは略同一であるのに対して、その左端部では、鏡群Aの溝方向の長さが鏡群Bの溝方向の長さよりも長く、また、その右端部では、鏡群Bの溝方向の長さが鏡群Aの溝方向の長さよりも長くされる。即ち、合わせ鏡群11の各合わせ鏡は、合わせ鏡群11の中心に近い側の鏡面の長さを他方の鏡面の長さで割った比が、合わせ鏡群11の中心から両端部に向かって順次大きくされる。ここで、合わせ鏡群11の中心とは、図9(b)に示すように、合わせ鏡群11を、全ての合わせ鏡の稜線と交わる平面で切断した切断面において、合わせ鏡の両端を結ぶ垂直二等分線と、各合わせ鏡の稜線を順次結んだ線とが交わる交点を意味し、また、合わせ鏡群11の中心に最も近い両側2本の稜線は、中心が稜線上にある場合は図9(c)に示す如く、それ以外の場合は図9(d)に示す如くなる。

【0011】なお、以下本明細書では、合わせ鏡群11を構成する各鏡群Aの鏡面と各鏡群Bの鏡面とで挟まれる挟角( $\theta_{AB}$ )を二等分する二等分線( $L_{AB}$ )と、合わせ鏡群11の中心を通り合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線( $L_{CE}$ )との成す角( $\theta_v$ )を、合わせ鏡の傾斜角と称する。また、2面直交合わせ鏡群11では、挟角( $\theta_{AB}$ )は90度となる。なお、2面直交合わせ鏡群11は、ポリカーボートやアクリル樹脂、フッ素樹脂等の高分子材料で凹凸構造を形成し、その上にAl(アルミニウム)やAg(銀)等の反射率が高い金属等を蒸着法、スパッタ法やメッキ法等により堆積することにより作成できる。これにより、本実施の形態では、指向性反射スクリーン10の左右端における、プロジェクタ(14, 15)から2面直交合わせ鏡群11へ入射される入射光の反射率の低下が緩和され、指向性反射スクリーン面内の水平方向の輝度を均一化することができる。この場合に、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )が、下記(1)式を満足するように、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を連続的に変化させると、図10に示すように、指向性反射スクリーン面内の水平方向の輝度を均一にすることができる。

【0012】

【数1】

$$\tan(\theta_v) = L/D \quad \dots \dots \dots (1)$$

但し、図1に示すように、Lは指向性反射スクリーン10の中心から、2面直交合わせ鏡群11の各合わせ鏡までの距離、Dはプロジェクタ(14, 15)の照射口から指向性反射スクリーン10との間の距離である。

【0013】しかしながら、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を連続的に変化させることが困難な場合に離散的に変化させても効果がある。図11は、本実施の形態の立体像再生装置の指向性反射スクリーン10の他の例を示す要部断面図である。図11に示す指向性反射スクリーン10は、指向性反射スクリーン10を水平方向に4個の領域に等分割し、各領域の中心の合わせ鏡の傾角( $\theta_{AB}$ )を二等分する二等分線( $L_{AB}$ )がプロジェクタ(14, 15)上を通過するように、それぞれ等分割された領域毎に、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を設定したものである。図11に示す指向性反射スクリーン10の水平方向の輝度分布を図12に示す。なお、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を離散的に変化させる場合、図11に示すように、指向性反射スクリーン10を水平方向に複数の領域に等分割し、かつ、各領域の中心の合わせ鏡の傾角( $\theta_{AB}$ )を二等分する二等分線( $L_{AB}$ )がプロジェクタ(14, 15)上を通過するように、それぞれ等分割された領域毎に、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を設定した場合、各領域間の境界における輝度の段差がないため好適である。この条件を逸脱すると各領域間の境界で輝度の段差を生じてしまうが、この段差は、図13に示す主観評価の結果、20%未満であれば問題とならない。

【0014】なお、本実施の形態の立体像再生装置において、図14に示すように、指向性反射スクリーン10を垂直な方向(各合わせ鏡の稜線方向)に湾曲(凹面構造)させて、プロジェクタ(14, 15)から指向性反射スクリーン10に投影された光(画像)を一点に集光させることにより、集光点において、鑑賞者21が全画面を観察することができる。また、別の方法として、図15に示すように、2面直交合わせ鏡群11の前面に垂直方向拡散手段16を設けることにより、集光点において、鑑賞者21が全画面を観察することができる。この図15に示す立体像再生装置では、図14に示す指向性反射スクリーン10を垂直な方向に湾曲するする場合に比べて、垂直方向に観察可能範囲が広くとれるため好適である。ここで、垂直方向拡散手段16としては、前記したようなレンチキュラ板、または鏡面に適度な凹凸12を形成する手法、あるいはホログラフィック素子を用いる等いずれの方法も可能である。

【0015】〔実施例〕図16、図17は、本実施の形態の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。以下、図16、図17を本実施の形態の実施例について説明する。本実施例では、図17に示すように、大きさが、850mm(横)×650mm(縦)の指向性

反射スクリーン10を使用し、また、図16に示すように、この指向性反射スクリーン10を、プロジェクタ(14, 15)から2000mm離して設置した。また、プロジェクタ(14, 15)間の距離を65mmとした。また、指向性反射スクリーン10は、1ないし6の6領域に6分割され、各領域における水平方向の幅、各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )は、以下の通りである。

【0016】

【数2】

- 領域1：水平方向の幅；144mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-5.0
- 領域2：水平方向の幅；141mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-3.0
- 領域3：水平方向の幅；140mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-1.0
- 領域4：水平方向の幅；140mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+1.0
- 領域5：水平方向の幅；141mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+3.0
- 領域6：水平方向の幅；144mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+5.0

また、指向性反射スクリーン10の仕様は、以下の通りである。

【0017】

【数3】2面直交合わせ鏡群11

- 傾角；90度、ピッチ；0.5mm、厚み；1.0mm、材質；アクリル
- レンチキュラシート
- 曲率半径；0.3mm、ピッチ；0.3mm、厚み；1.0mm、材質；アクリル

図18は、図16、図17に示す本実施例の立体像再生装置の水平方向の輝度分布を、従来例と比較して示すグラフである。この図18のグラフから分かるように、図16、図17に示す本実施例の立体像再生装置では、左右端での水平方向の輝度(相対値)が、従来例と比して格段に向上している。

【0018】〔実施の形態2〕前記実施の形態1では、傾角( $\theta_{AB}$ )が90度、即ち、2面直交合わせ鏡群11を用いた立体像再生装置について説明したが、傾角( $\theta_{AB}$ )が90度でない合わせ鏡群13を用いた場合には、プロジェクタ(14, 15)から入射され、指向性反射スクリーン10で反射された光は、相異なる2点に集光する。図19は、傾角( $\theta_{AB}$ )が90度でない合わせ鏡群13の反射特性を説明するための模式図である。図19に示すように、傾角( $\theta_{AB}$ )が90度でない合わせ鏡群13の鏡群Aに入射するプロジェクタ(14, 15)からの光は、合わせ鏡群13で2回反射されて、点(Pa)に集光する。これに対して、傾角( $\theta_{AB}$ )が90度でない合わせ鏡群13の鏡群Bに入射するプロジェクタ

(14, 15)からの光は、合わせ鏡群13で2回反射されて、点(Pb)に集光する。したがって、この相異なる2点(Pa, Pb)上で、2人の鑑賞者(22, 23)が同時に立体像を観察することができる。

【0019】図20は、本発明の実施の形態2の画像表示装置である立体像再生装置を示す平面図である。本実施の形態の立体像再生装置も、左眼用画像投影手段(プロジェクタ)14と、右眼用画像投影手段(プロジェクタ)15と、指向性反射スクリーン10とを備える。本実施の形態の指向性反射スクリーン10として、前記実施の形態1と同様、合わせ鏡群13を構成する各鏡群Aの鏡面と各鏡群Bの鏡面とで挟まれる挟角( $\theta_{AB}$ )を二等分する二等分線( $L_{AB}$ )と、合わせ鏡群11の中心を通り合わせ鏡群の中心に最も近い両側2本の稜線を結ぶ直線に対する垂線( $L_{CF}$ )との成す角( $\theta_v$ )を、指向性反射スクリーン面内で、水平方向(各合わせ鏡の稜線と垂直の方向)に変化させることにより、前記実施の形態と同様な効果を得ることができる。但し、本実施の形態の指向性反射スクリーン10において、画面輝度が均一となるのは、前記二等分線( $L_{AB}$ )が、プロジェクタ(14, 15)より指向性反射スクリーン10側の前方のある領域を通過する場合となる。また、指向性反射スクリーン10を水平方向に複数の領域に分割して、前記各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )を離散的に変化させる場合に、挟角( $\theta_{AB}$ )が90度でないと必ず輝度段差を生じる。この場合には、分割数を増やし段差を小さくすることが好ましいが、図13の主観評価結果から、輝度の段差は20%以下にすると実用上問題とならない。

【0020】〔実施例〕図21、図22は、本実施の形態の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。以下、図21、図22を本実施の形態の実施例について説明する。本実施例では、図22に示すように、大きさが、850mm(横)×650mm(縦)の指向性反射スクリーン10を使用し、また、図21に示すように、この指向性反射スクリーン10を、プロジェクタ(14, 15)から2000mm離して設置した。また、プロジェクタ(14, 15)間の距離を65mmとし、さらに、指向性反射スクリーン10、プロジェクタ(14, 15)の照射口、および観賞者(22, 23)の両眼を同一円周上に、しかも、プロジェクタ(14, 15)の照射口と観賞者(22, 23)の両眼との間の距離が580mmとなるように配置した。また、指向性反射スクリーン10は、1ないし6の6領域に6分割され、各領域における水平方向の幅、各合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )は、以下の通りである。

【0021】

【数4】領域1：水平方向の幅；144mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-8.7

領域2：水平方向の幅；141mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-5.2

領域3：水平方向の幅；140mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；-1.8

領域4：水平方向の幅；140mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+1.8

領域5：水平方向の幅；141mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+5.2

領域6：水平方向の幅；144mm、合わせ鏡の傾斜角( $\theta_v$ )；+8.7

また、指向性反射スクリーン10の仕様は、以下の通りである。

【0022】

【数5】合わせ鏡群13

挟角；81.5度、ピッチ；0.5mm、厚み；1.0mm、材質；アクリル

レンチキュラシート

曲率半径；0.3mm、ピッチ；0.3mm、厚み；1.0mm、材質；アクリル

図23は、図21、図22に示す本実施例の立体像再生装置の水平方向の輝度分布を、従来例と比較して示すグラフである。この図23のグラフから分かるように、図21、図22に示す本実施例の立体像再生装置では、左右端での水平方向の輝度(相対値)が、従来例と比して格段に向上している。

【0023】なお、本発明は、3人以上が同時に立体像を観察できる立体像再生装置(例えば、特開平10-186522号公報参照)にも適用可能である。この場合には、複数種類の挟角の合わせ鏡を有し、かつ、同じ挟角の合わせ鏡が周期的に配置される合わせ鏡群11を使用することになる。また、本発明は、前記した立体像再生装置に限定するものではなく、図24に示すような一つの画像投影手段14を用いる画像表示装置にも適用可能である。この図24に示す画像表示装置では、限られた複数の観測位置において観賞者21が投影画像を観測することができる。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0024】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明によれば、指向性反射スクリーンにおいて、画像投影手段からの入射光が、水平方向に傾いて入射する際の反射率の低下を防止することが可能となる。

(2) 本発明によれば、合わせ鏡群を有する指向性反射スクリーンを用いた画像表示装置において、画面の左右端における輝度の低下を軽減し、画面輝度を均一化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の画像表示装置である立体像再生装置を示す平面図である。

【図2】水平方向の集光手段として2面直交合わせ鏡群を用いた従来の指向性反射スクリーンの一例を示す要部斜視図である。

【図3】図2に示す2面直交合わせ鏡群11の反射特性を説明するための図である。

【図4】水平方向の集光手段として2面直交合わせ鏡群を用いた従来の指向性反射スクリーンの他の例を示す要部斜視図である。

【図5】図2に示す2面直交合わせ鏡群における、水平方向の集光特性を示す図である。

【図6】従来の立体像再生装置において、再生される立体画像に水平方向の輝度傾斜が発生することを説明するための図である。

【図7】従来の指向性反射スクリーンを用いた立体像再生装置の水平方向の輝度分布を示すグラフである。

【図8】本実施の形態1の立体像再生装置の指向性反射スクリーンの概略構成を示す要部断面図である。

【図9】本実施の形態1の指向性反射スクリーンを説明するための図である。

【図10】本発明の実施の形態1の立体像再生装置の指向性反射スクリーンの一例の水平方向の輝度分布を示すグラフである。

【図11】本発明の実施の形態1の立体像再生装置の指向性反射スクリーンの他の例の概略構成を示す要部断面図である。

【図12】図11に示す指向性反射スクリーンの一例の水平方向の輝度分布を示すグラフである。

【図13】本実施の形態1の指向性反射スクリーンにおいて、2面直交合わせ鏡群の各合わせ鏡の傾斜角

( $\theta_v$ )を離散的に変化させる場合の各領域間の境界で輝度の段差の主観評価結果を示すグラフである。

【図14】本発明の実施の形態1の立体像再生装置の他の例を示す平面図である。

【図15】本発明の実施の形態1の立体像再生装置の他の例を示す平面図である。

【図16】本発明の実施の形態1の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。

【図17】本発明の実施の形態1の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。

【図18】図16、図17に示す本実施例の立体像再生装置の水平方向の輝度分布を、従来例と比較して示すグラフである。

【図19】挟角( $\theta_{AE}$ )が90度でない合わせ鏡群の反射特性を説明するための模式図である。

【図20】本発明の実施の形態2の画像表示装置である立体像再生装置を示す平面図である。

【図21】本発明の実施の形態2の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。

【図22】本発明の実施の形態2の一実施例の立体像再生装置を説明するための図である。

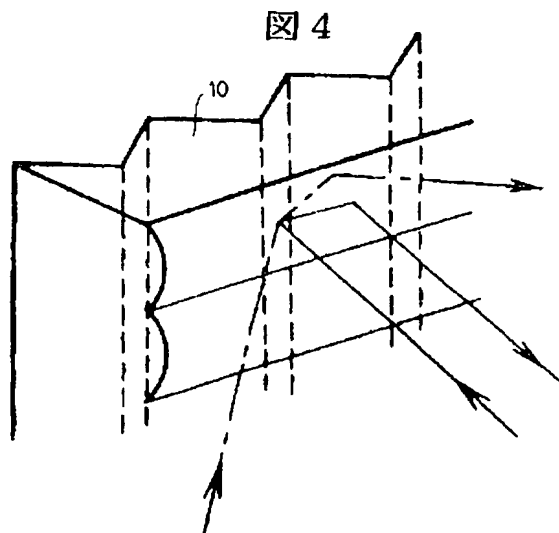
【図23】図21、図22に示す本実施例の立体像再生装置の水平方向の輝度分布を、従来例と比較して示すグラフである。

【図24】本発明が適用可能な他の画像表示装置を示す平面図である。

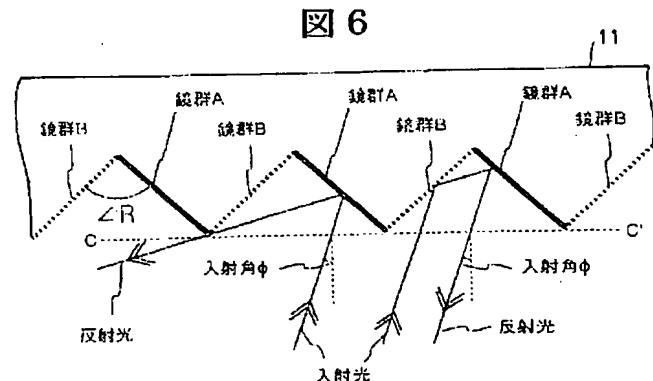
【符号の説明】

10…指向性反射スクリーン、11…合わせ鏡群、12…凹凸、14、15…画像投影手段(プロジェクタ)、16…垂直方向拡散手段、21、22、23…鑑賞者。

【図4】

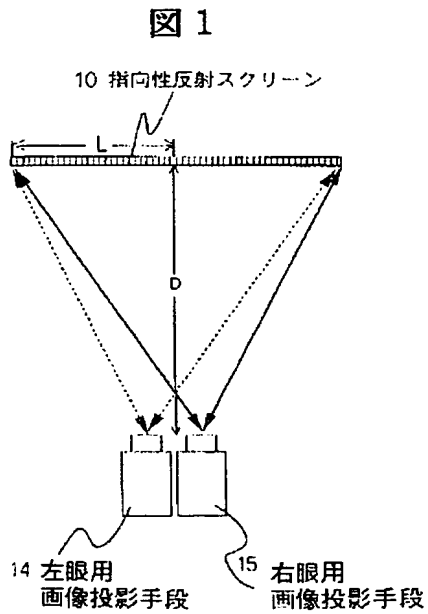


【図6】

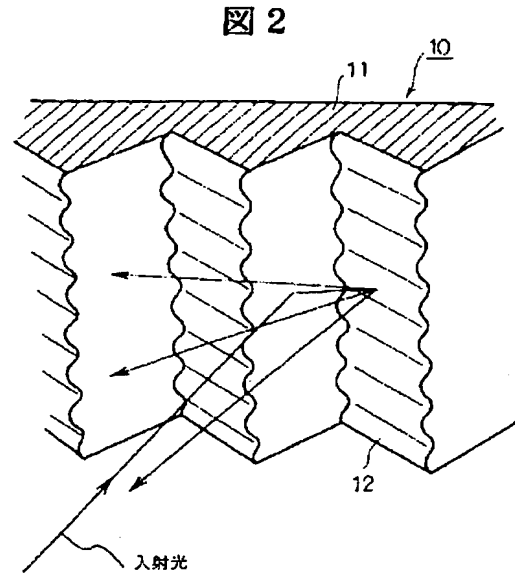




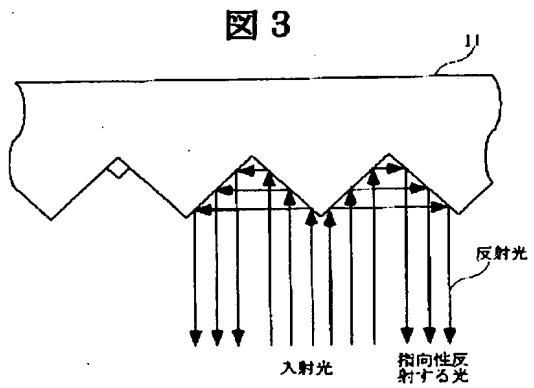
【図1】



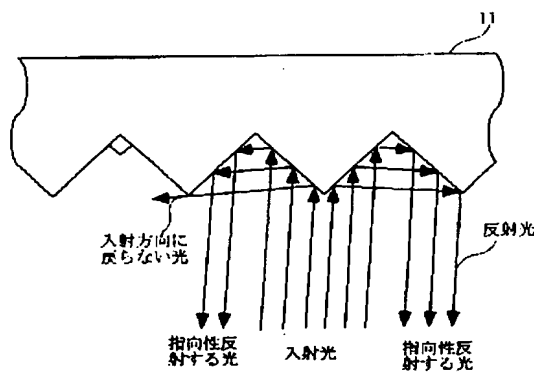
【図2】



【図3】

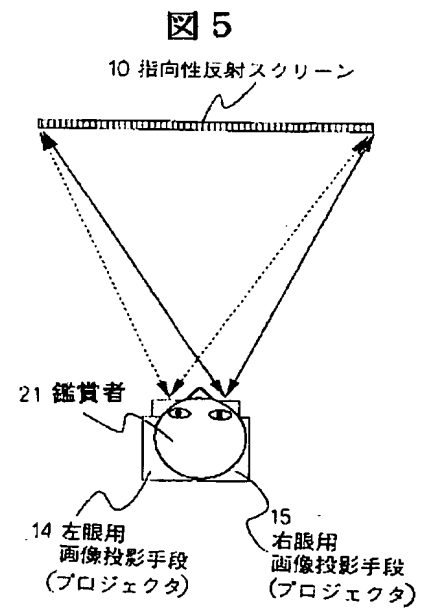


(a) 正面入射の場合



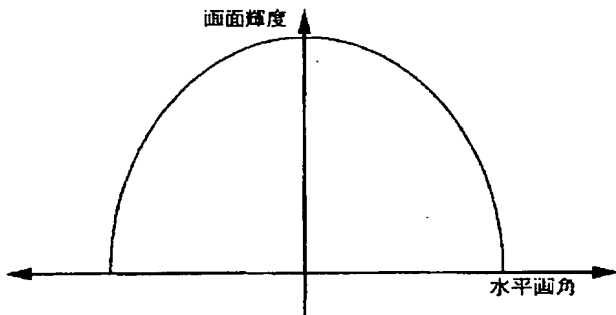
(b) 斜入射角の場合

【図5】



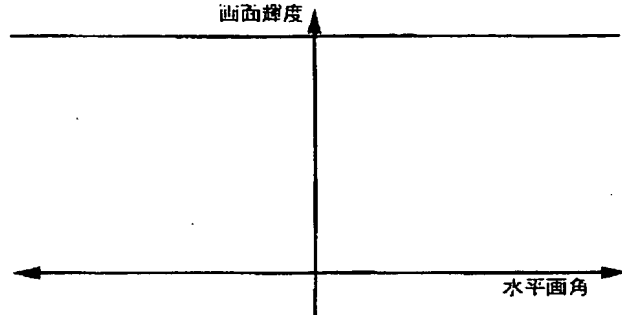
【図7】

図 7



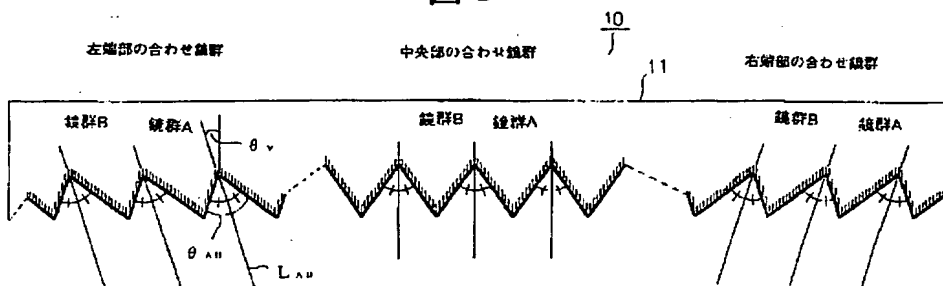
【図10】

図 10



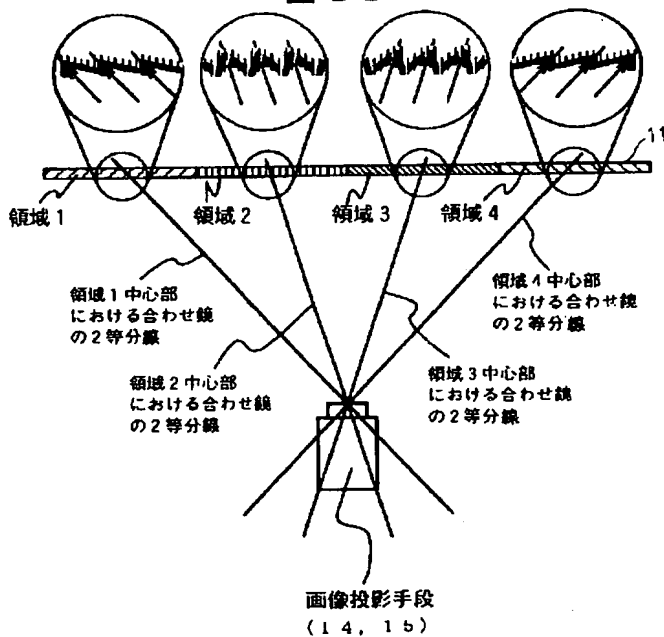
【図8】

図 8



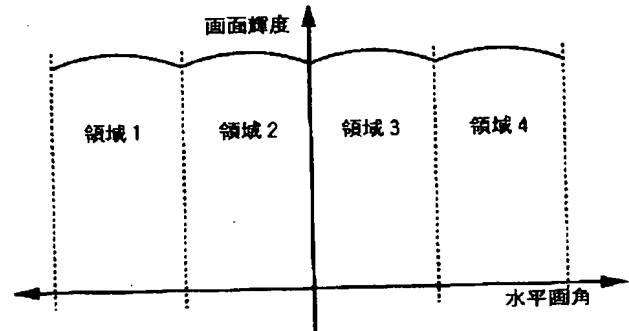
【図11】

図 11



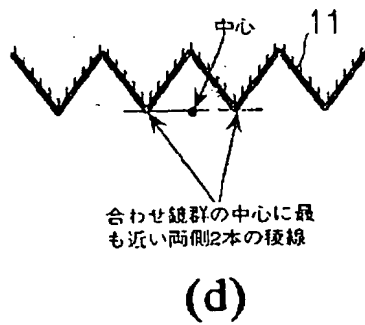
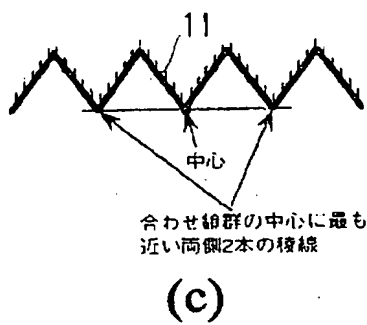
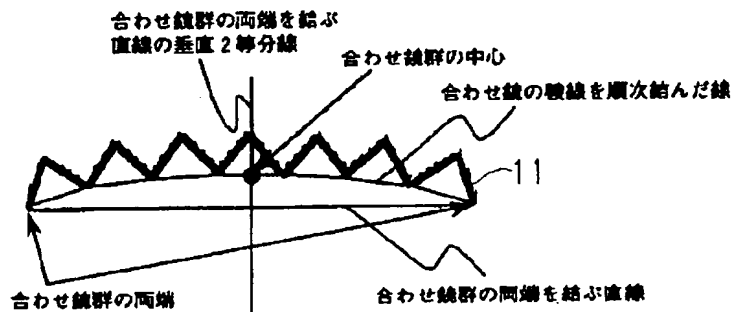
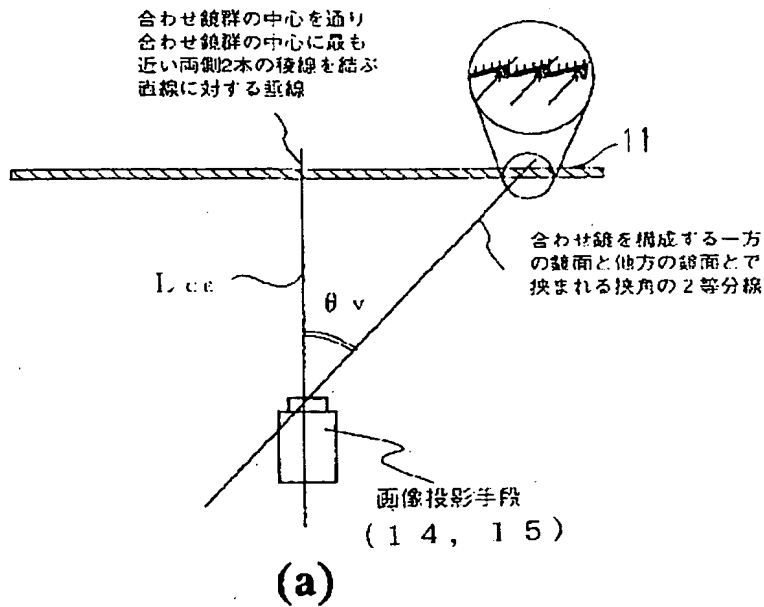
【図12】

図 12



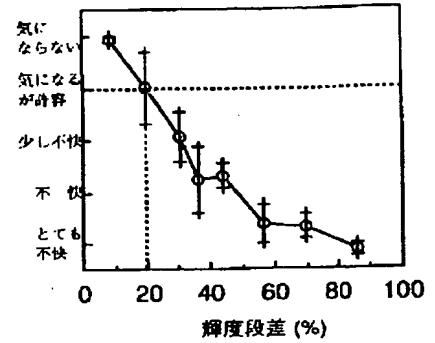
【図9】

図 9



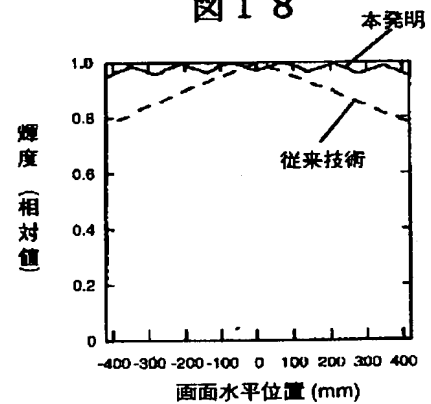
【図13】

図 13



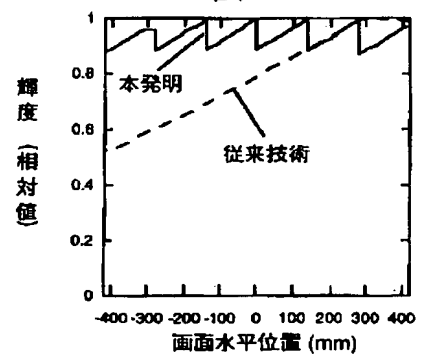
【図18】

図 18

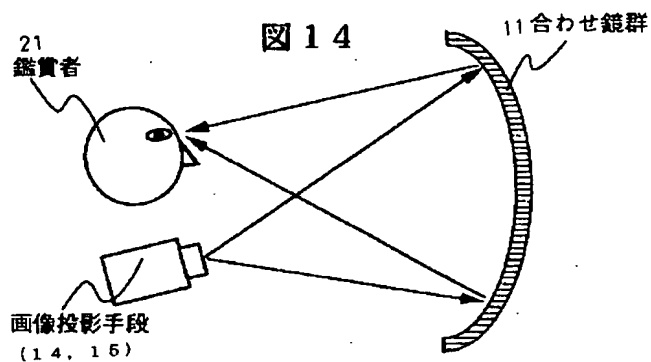


【図23】

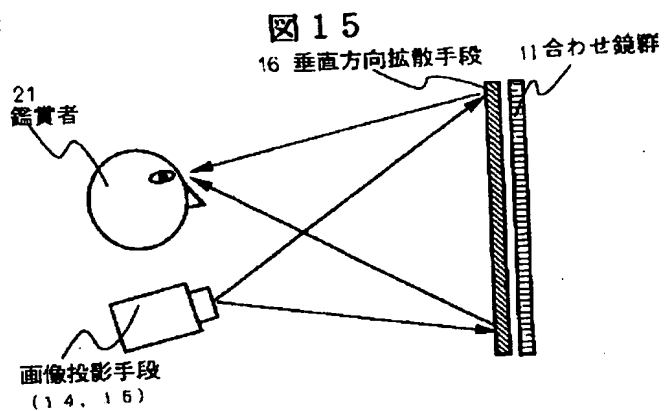
図 23



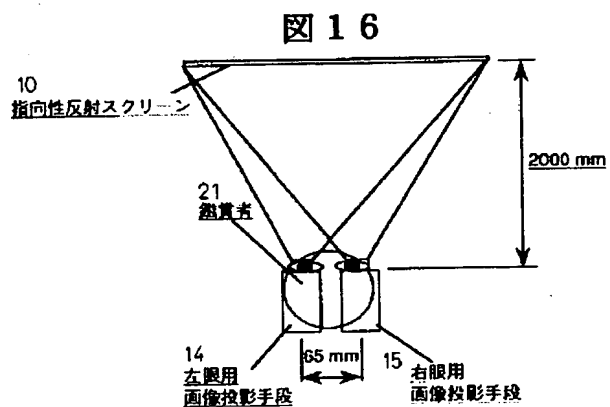
【図14】



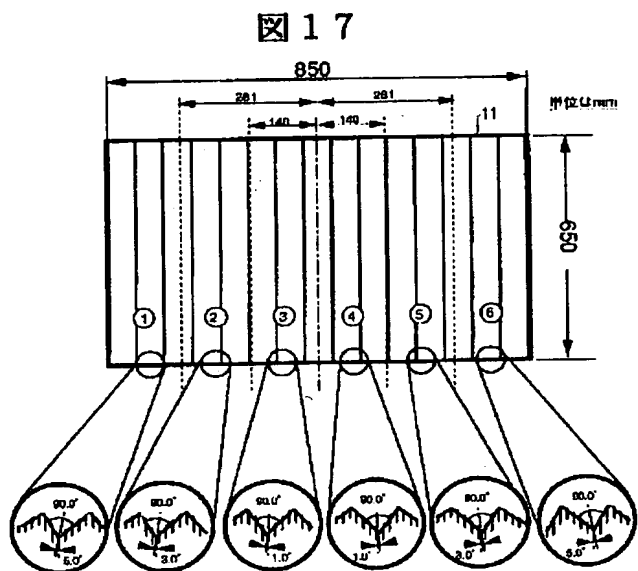
【図15】



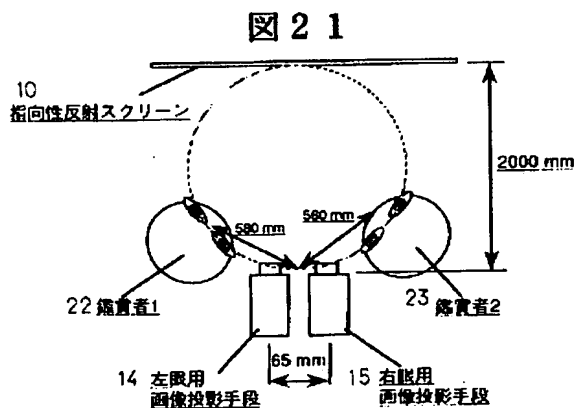
【図16】



【図17】

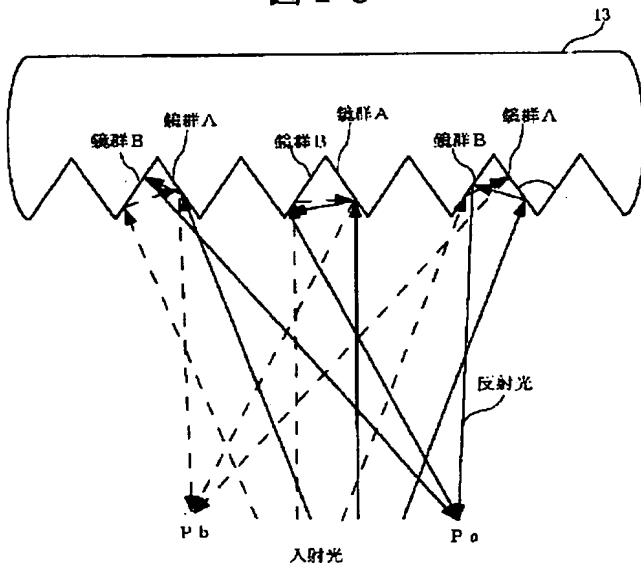


【図21】



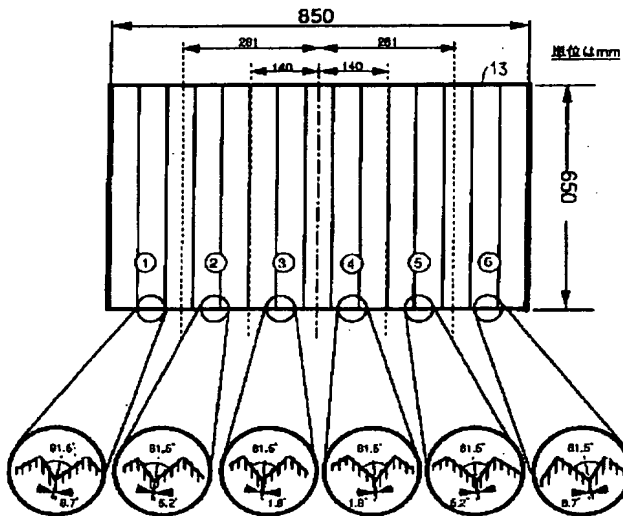
【図19】

図 1 9



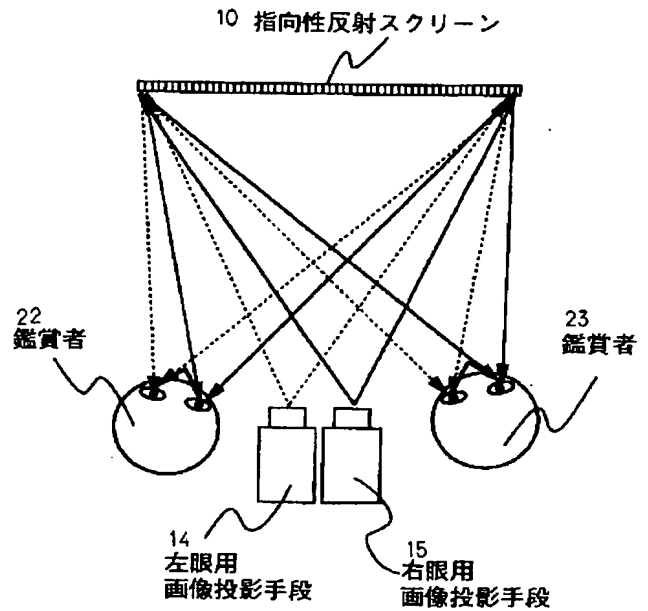
【図22】

図 2 2



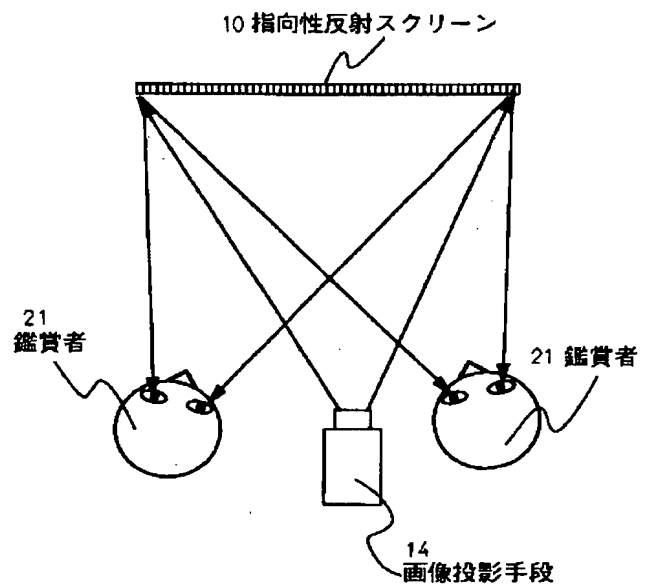
【図20】

図 2 0



【図24】

図 2 4



フロントページの続き

(72) 発明者 有本 昭  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 金子 浩規  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(13) 000 162710 (P2000 u10

Fターム(参考) 2H021 BA02

2H042 DA02 DA04 DA11 DB08 DC02

DD04 DE00

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**